

**Київський університет імені Бориса Грінченка**  
**Факультет інформаційних технологій та управління**  
**Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Проректор з науково-методичної  
та навчальної роботи  
 **О.Б.Жильцов**  
« 14 »  2018 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ПРИКЛАДНА ЗАГАЛЬНА ТЕОРІЯ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ»**

для студентів

спеціальності	125 Кібербезпека
освітнього рівня	другого (магістерського)
освітньої програми	125.00.02 Безпека інформаційних і комунікаційних систем



Київ – 2018

**Розробник:**

Бурячок Володимир Леонідович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

**Викладач:**

Бурячок Володимир Леонідович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки

Протокол від 13.09.2018 р. № 6

Завідувач кафедри  В.Л. Бурячок

(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 125.00.02 Безпека інформаційних і комунікаційних систем)

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 20\_\_ р.

Керівник освітньої програми  В.Л. Бурячок

(підпис)

Робочу програму перевірено

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 20\_\_ р.

Заступник директора/декана  І.Ю. Мельник

(підпис)

**Пролонговано:**

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ІПБ), «\_\_\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ІПБ), «\_\_\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ІПБ), «\_\_\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ІПБ), «\_\_\_\_» 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	вибіркова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	4 / 120	
Курс	5	
Семестр	9	
Кількість змістових модулів з розподілом:	3	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, в тому числі:	120	
Аудиторні	32	
Модульний контроль	6	
Семестровий контроль	30	
Самостійна робота	52	
Форма семестрового контролю	екзамен	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Прикладна загальна теорія систем безпеки» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційної та кібернетичної безпеки на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня відповідно до навчальних планів спеціальності 125 Кібербезпека.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач другого (магістерського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Прикладна загальна теорія систем безпеки» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Прикладна загальна теорія систем безпеки» складається з трьох змістових модулів: «Поняття системи та її властивостей», «Прийняття рішень в системах безпеки», «Організація і проведення оцінювання систем безпеки». Обсяг дисципліни – 120 год (4 кредити).

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Прикладна загальна теорія систем безпеки» є отримання студентами компетентностей щодо практичного використання системного підходу до створення і забезпечення систем безпеки, що характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, а також управління такими системами.

### Завдання:

- надання студентам теоретичних знань і практичних навичок щодо створення систем безпеки та управління ними;
- формування у студентів умінь щодо використання сучасних методів системного підходу при створенні систем безпеки та управління ними.

### У результаті вивчення навчальної дисципліни формуються такі компетентності:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної та/або кібербезпеки, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов;
- здатність до виявлення, генерування, дослідження та вирішення проблем за професійним спрямуванням;

– здатність до застосування сучасних інформаційних і безпекових технологій у сфері захисту інформації.

### 3. Результати навчання за дисципліною

При вивченні курсу «Прикладна загальна теорія систем безпеки» студенти повинні

– вміти діагностувати й інтерпретувати ситуації, планувати та здійснювати наукові дослідження, критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності;

– вміти представляти отримані знання та навички з теорії та практики ІКБ в усній та/або письмових формах перед фаховою і нефаховою аудиторією;

### 4. Структура навчальної дисципліни

#### Тематичний план для денної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	Ус ь о г о	Розподіл годин між видами робіт					
		Аудиторна:					Самос тійн а
		Лек ці ї	Сем ін ар и	Пра кт и чні	Лаб о ра то р ні	Інди ві д у аль ні	
Змістовий модуль 1. Поняття системи та її властивостей							
Тема 1. Класифікація, структура і організація систем. Поняття складної соціотехнічної системи	10	2		2			6
Тема 2. Сутність, основні принципи та інструменти системного підходу при створенні складних соціотехнічних систем. Застосування системного підходу при проектуванні систем безпеки	10	2		2			6
Модульний контроль	2						
Разом	22	4		4			12
Змістовий модуль 2. Прийняття рішень в системах безпеки							
Тема 3. Сутність, функції і завдання теорії прийняття рішення. Задача та основні моделі прийняття рішень в системах безпеки	10	2		2			6
Тема 4. Концепції вироблення рішень. Класифікація критеріїв і факторів, що впливають на ефективність прийнятих рішень в системах безпеки	12	2		2			8
Тема 5. Технології прийняття управлінських рішень в системах безпеки за умов визначеності та/або невизначеності	12	2		2			8
Модульний контроль	2						
Разом	36	6		6			22
Змістовий модуль 3. Організація і проведення оцінювання систем безпеки							
Тема 6.1. Технологія експертного	10	2		2			6

оцінювання систем безпеки: методи одержання вхідної інформації евристичного походження							
<u>Тема 6.2.</u> Технологія експертного оцінювання систем безпеки: методи опрацювання вхідної інформації евристичного походження. Парето-аналіз множини альтернатив	10	2		2			6
<u>Тема 7.</u> Методи оцінювання ризику і результатів прийнятих управлінських рішень в системах безпеки	10	2		2			6
Модульний контроль	2						
Разом	32	6		6			18
Підготовка та проходження контрольних заходів	30						
<b>Усього</b>	<b>120</b>	<b>16</b>		<b>16</b>			<b>52</b>

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Поняття системи та її властивостей.

Основні питання:

- Суть і основні характеристики системності.
- Підходи до визначення категорії «система». Ознаки системи. Сутнісна класифікація систем
- Поняття структури системи. Проблема організації системи. Класифікація цілей системи.
- Категоріальний апарат системного підходу. Системоутворюючі фактори.

### Змістовий модуль 2. Прийняття рішень в системах безпеки.

Основні питання:

- Сутність, функції і завдання теорії прийняття рішення
- Задача та основні моделі прийняття рішення. Методи і інструменти її вирішення.
- Концепції вироблення рішень. Класифікація критеріїв і факторів, що впливають на ефективність прийнятих рішень
- Методи прийняття управлінських рішень в умовах повної визначеності
- Методи прийняття управлінських рішень в умовах активної, пасивної і компромісної невизначеності.

### Змістовий модуль 3. Організація і проведення оцінювання систем безпеки.

Основні питання:

- Основні принципи та інструменти створення і багатокритеріального оцінювання складних соціотехнічних систем
- Формування задачі експертного оцінювання. Головні етапи її реалізації
- Методи індивідуального і колективного одержання вихідної інформації евристичного походження. Їх основні переваги та недоліки
- Математичні методи опрацювання вихідної інформації евристичного походження
- Аналіз матеріалів експертного оцінювання. Парето-аналіз множини альтернатив
- Статистичний і аналітичний методи оцінювання ризику при прийнятті управлінських рішень. Методи комплексного оцінювання результатів прийнятих управлінських рішень

## 6. Контроль навчальних досягнень

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних та лабораторних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни, де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

### Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

Вид діяльності студента	Ма	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
-------------------------	----	----------	----------	----------

	к с и м а л ь н а к - с т ь б а л і в з а о д и н и ц ю	кільк іст ь од ин иц ь	макс им ал ьн а кл ькі ст ь ба лів	кількі сть од ин иц ь	макси мал ьна кіль кіст ь балі в	кількі сть оди ниц ь	макси мал ьна кіль кіс ть бал ів
Відвідування лекцій	1	2	2	3	3	3	3
Відвідування семінарських занять	1						
Відвідування практичних занять	1	2	2	3	3	3	3
Відвідування лабораторних занять	1						
Робота на семінарському занятті	10						
Робота на практичному занятті	10	2	20	3	30	3	30
Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	10						
Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	25	1	25	1	25	1	25
Виконання ІНДЗ	30						
Разом		-	54	-	66	-	66
Максимальна кількість балів: 186							
Розрахунок коефіцієнта: $186/60=3,1$							

### Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Самостійна робота є видом поза аудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни та містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

#### Перелік тем та оцінювання самостійної роботи студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. Поняття системи та її властивостей		12	5
1	Аналіз і синтез складних систем <ul style="list-style-type: none"> <li>виконання завдань відповідно до теми;</li> <li>опрацювання фахових видань.</li> </ul>	12	5
Змістовий модуль 2. Прийняття рішень в системах безпеки		22	5
2	Сучасні технології прийняття рішень:	22	5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• виконання завдань відповідно до теми;</li> <li>• опрацювання фахових видань.</li> </ul>		
Змістовий модуль 3. Організація і проведення оцінювання систем безпеки		18	5
3	Критерії і показники багатокритеріальної оцінки систем безпеки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• виконання завдань відповідно до теми;</li> <li>• опрацювання фахових видань.</li> </ul>	18	5
Разом		52	5

#### Критерії оцінювання самостійної роботи студента

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	2 бали
2	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2 бали
3	Дотримання вимог щодо технічного оформлення	1 бал
Разом		5 балів

#### Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та перевіряє рівень досягнення результатів навчання студентів. Форма проведення – комп'ютерний тест, що складається 20 запитань закритої та відкритої форм.

Модульна контрольна робота оцінюється у 25 балів.

#### Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестрове (підсумкове) оцінювання здійснюється у формі екзамену, умовою допуску до якого є отриманням студентом 35 балів (з врахуванням коефіцієнту) за результатами поточного контролю.

Форма проведення екзамену – комбінована. Екзамен оцінюється у 40 балів за розподілом: 20 балів – комплексний комп'ютерний тест з дисципліни; 20 балів – виконання практико-орієнтованого завдання.

Виконання практичного завдання передбачає перевірку рівня оволодіння студентом теоретичними знаннями та практичними вміннями.

Оцінювання практичного завдання відбувається в межах від 0 до 20 балів, згідно критеріїв оцінювання, й здійснюється з урахуванням: рівнів сформованості аналітико-синтетичних, творчих та методичних умінь необхідних для побудови ІТ-інфраструктури освітнього закладу.

Бали за виконання тесту та бали за виконання практичного завдання додаються. Оцінювання результатів засвоєння теоретичних знань та оцінювання сформованості практичних навичок володіння цифровими технологіями студентами, продемонстровані на екзамені, представлене у таблиці.

Підсумкова кількість балів (max – 40)	Оцінка за 4-бальною шкалою
1 – 23	«незадовільно»
24 – 29	«задовільно»
30 – 35	«добре»
36 – 40	«відмінно»

#### Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю



1. Дайте визначення поняттю «прийняття рішень» у вузькому і широкому розумінні. Що слід вважати кінцевим результатом прийняття рішень.
2. Назвіть відомі Вам технології прийняття рішень. Перелічте основні етапи їх реалізації та дайте їм стислу характеристику.
3. Які основні аспекти притаманні теорії прийняття рішень? Розкрийте їх сутність.
4. У чому полягають основні завдання теорії прийняття рішень?
5. Наведіть приклади відомих Вам типових задач обґрунтування і прийняття рішень.
6. Перелічте методи прийняття рішень, які застосовують в умовах повної визначеності, в умовах ризику та невизначеності.
7. Які інструменти реалізації методів обґрунтування прийняття рішень Вам відомі? Наведіть приклади застосування методів прогнозування, методу платіжної матриці та методу дерева рішень.
8. Назвіть спільні і відмінні риси класичної, поведінкової та ірраціональної моделей прийняття рішень.
9. Які концепції вироблення рішень Вам відомі? Назвіть їх спільні і відмінні риси.
10. Дайте визначення поняттям «ефект» і «ефективність». Що є мірою ефективності? Що означають поняття «показник» і «критерій» ефективності?
11. Перелічте критерії прийняття рішень в умовах ризику та наведіть приклади їх застосування. Назвіть спільні і відмінні риси критеріїв очікуваного значення та очікуваного значення і дисперсії.
12. Охарактеризуйте критерії відомого граничного рівня та найбільш імовірного результату (події) в майбутньому. Назвіть спільні і відмінні риси.
13. Перелічте критерії прийняття рішень в умовах невизначеності та наведіть приклади їх застосування. За яких обставин вони застосовуються?
14. Розкрийте фізичний зміст і алгоритм реалізації песимістичних критеріїв оцінювання: максимінного критерію, критерію Байеса-Лапласа та критерію Севіджа.
15. Розкрийте фізичний зміст і алгоритм реалізації критеріїв Гурвиця, Ходжеса-Лемана, Геймейєра та критерію добутоків.
16. Які фактори впливають на ефективність управлінського рішення?
17. Дайте визначення поняттю «система». Назвіть основні властивості системи.
18. Дайте визначення складним технічним і соціотехнічним системам. Перелічте їх основні характеристики
19. Що Ви розумієте під системним підходом до створення складних соціотехнічних систем? Назвіть основні принципи та етапи системного підходу.
20. Назвіть основні інструменти системного підходу. Дайте їм визначення.
21. Чим системний аналіз відрізняється від інших методів дослідження складних соціотехнічних систем?
22. Що є невід'ємною складовою системного аналізу? Дайте визначення цьому процесу.
23. Дайте визначення поняттю «системний синтез». Розкрийте сутність його основних етапів.
24. Якими методами системний синтез забезпечується?
25. Дайте визначення поняттю «інформаційно-телекомунікаційна система» та її складовим. Перелічте основні властивості ІТС.

26. Наведіть приклад моделі складної ІТС. Дайте визначення поняттям «підсистема» та «компонента» ІТС.

27. Якими чинниками обумовлюється лідируюча роль ІТС у розвитку інформаційного суспільства?

28. Перелічте показники, які використовуються для багатокритеріальної оцінки ІТС. Розкрийте їх сутність.

#### Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Значення оцінки
<b>A</b>	90-100	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
<b>B</b>	82-89	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
<b>C</b>	75-81	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
<b>D</b>	69-74	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
<b>E</b>	60-68	Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
<b>FX</b>	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання - незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
<b>F</b>	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу - досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

## 7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 120 год., лекції – 16 год., практичні заняття – 16 год., модульний контроль – 6 год., самостійна робота – 52 год., семестровий контроль – 30 год.

Модулі (назви, бали)	Змістовий модуль 1. Поняття системи та її властивостей (54 бали)		Змістовий модуль 2. Прийняття рішень в системах безпеки (66 балів)			Змістовий модуль 3. Організація і проведення оцінювання систем безпеки (66 балів)		
Лекції (теми, бали)	Класифікація, структура і організація систем. Поняття складної соціотехнічної системи (1 бал)	Сутність, основні принципи та інструменти системного підходу при створенні складних соціотехнічних систем. Застосування системного підходу при проектуванні систем безпеки (1 бал)	Сутність, функції і завдання теорії прийняття рішення. Задача та основні моделі прийняття рішень в системах безпеки (1 бал)	Концепції вироблення рішень. Класифікація критеріїв і факторів, що впливають на ефективність прийнятих рішень в системах безпеки (1 бал)	Технології прийняття управлінських рішень в системах безпеки за умов визначеності та/або невизначеності (1 бал)	Технологія експертного оцінювання систем безпеки: методи одержання вхідної інформації евристичного походження (1 бал)	Технологія експертного оцінювання систем безпеки: методи опрацювання вхідної інформації евристичного походження. Парето-аналіз множини альтернатив (1 бал)	Методи оцінювання ризику і результатів прийнятих управлінських рішень в системах безпеки (1 бал)
Практичні, семінарські заняття (теми, бали)	Класифікація і структура систем (11 балів)	Побудова дерева цілей та функцій системи (11 балів)	Розв’язування задач теорії ігор (11 балів)	Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності (11 балів)	Прийняття рішень в умовах визначеності методом парних порівнянь (11 балів)	Опрацювання вхідної інформації евристичного походження методом ієрархій (11 балів)	Опрацювання вхідної інформації евристичного походження методом ієрархій (11 балів)	Мережне планування і управління (11 балів)
Самостійна робота	Самостійна робота (5 балів)		Самостійна робота (5 балів)			Самостійна робота (5 балів)		
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)		Модульна контрольна робота 2 (25 балів)			Модульна контрольна робота 2 (25 балів)		
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен (40 балів)							

## 8. Рекомендовані джерела

### Основна (базова):

1. М. Эддоус, Р. Стэнсфилд. Методы принятия решений. – М.: ЮНИТИ, 1997. – 587 с.
2. Планкетт Л., Хейл Г. Выработка и принятие управленческих решений: Опережающее управление. Сокр. пер. с англ. – М.: ПРИОР, 1984. – 168 с.
3. Герасимов Б.М. Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности. / Б.М.Герасимов, М.М.Дивизинюк, И.Ю.Субач. – Севастополь: Гос. Океанариум, 2004. – 320 с.
4. Р.А. Фатхутдинов. Управленческие решения: Учебник. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002 г. – 314 с.
5. Гуджоян О.Л. и др. Методы принятия управленческих решений. Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 220 с.
6. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки решений. – Киев: Наук. думка, 2002. – 381 с.
7. Чирков В.Г. "Выбор рациональных технических решений". – К.: Техника, 1991. – 159 с. (Б-ка инженера).
8. Балдин К.В., Воробьев С.Н., Уткин В.Б. Управленческие решения: Учебник. – 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2006. – 496 с.
9. Динамика процесса познания: В 3 кн. – М.: МГУ, 1985. – 411 с.
10. Макаров ИМ., Виноградская Т.М., Рубчнский А.А., Соколов В.Б. Теория выбора и принятия решений. – М.: Наука, 1982. – 330 с.
11. Диев В.С. Управленческие решения: неопределенность, модели, интуиция. / В.С. Диев. – Новосибирск: Новосиб-ий гос. ун-т, 2001. – 196 с.
12. Х. Райфа. Анализ решений: введение в проблему выбора в условиях неопределённости. – М.: Наука, 1977. – 406 с.
13. Цвиркун А. Д. Основы синтеза структуры сложных систем. – М.: Наука, 1982. – 200 с.
14. Клиланд Д., Кинг В. Системный анализ и целевое управление. Пер. с англ. – М.: Сов. радио, 1974. – 280 с. с ил.
15. Радвик Б. Военное планирование и анализ систем. – М.: Воениздат, 1972. – 478 с.
16. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. Изд. 2. – М.: Наука, 2012. – 488 с.
17. Громов Ю.Ю., Земской Н.А., Лагутин А.В., Иванова О.Г., Тютюнник В.М. Системный анализ в информационных технологиях: Учеб. пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос.техн. ун-та, 2004. – 176 с.
18. Р. Кинни, Х. Райфа. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М.: Радио и связь, 1981. – 380 с.

### Додаткова

1. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, вычисления и приложения: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1992. – 504 с.
2. Эйрес Р. Научно– техническое прогнозирование и долгосрочное планирование. / Под ред. Г.М. Доброва. Пер. с англ. Н.П. Степанова. – М.: Мир, 1971. – 284 с.
3. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств: Пер. с франц. — М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
4. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Наука, 1981. – 208 с.
5. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
6. Орлов А.И. Задачи оптимизации и нечеткие переменные. – М.: Знание, 1980. – 64 с.
7. Жак С.В. Математическое программирование. Нелинейные и стохастические задачи. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1972. – 90 с.
8. Юдин Д.Б. Задачи и методы стохастического программирования. – М.: Сов. радио, 1979. – 392 с.